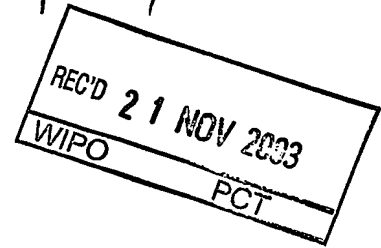


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 45 962.2

Anmeldetag: 02. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: MAN Roland Druckmaschinen AG,
Offenbach am Main/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Regeln des Schnitt-
registers einer Rollenrotationsdruckmaschine

IPC: B 65 H, B 41 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Jerofsky

MAN Roland Druckmaschinen AG**Beschreibung****5 Verfahren und Vorrichtung zum Regeln des Schnittregisters einer Rollenrotationsdruckmaschine**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Regeln des Schnittregisters einer Rollenrotationsdruckmaschine.

10

Bei Rollenrotationsdruckmaschinen ist es bekannt, als Stellglied für die Schnittregisterregelung eine in Linearführungen verfahrbare Stellwalze einzusetzen, mit der die Papierweglänge zwischen zwei Zugeinheiten verändert und damit der Registerfehler korrigiert wird. Derartige Registerwalzen sind
15 beispielsweise in der DE 85 01 065 U1 gezeigt. Die Verstellung erfolgt im Allgemeinen mittels eines elektrischen Schrittmotors. Derartige Vorrichtungen sind mit einem verhältnismäßig großen mechanischen und elektrischen Aufwand behaftet.

20 Es ist Aufgabe der Erfindung, ein einfaches Verfahren zum Regeln des Schnittregisters zu schaffen. Weiterhin ist eine Vorrichtung zu schaffen, die sich durch einen geringen mechanischen und elektrischen Aufwand auszeichnet.

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die
25 Lösung erfordert kein zusätzliches mechanisches Bahnführungselement. Zur Schnittregisterkorrektur werden vorhandene, nicht druckende Zugeinheiten verwendet, wie z. B. die Kühleinheit, Zugwalzen im Falzaufbau, die Trichterwalze oder weitere im Bahnverlauf zwischen letztem Druckwerk und Messerzylinder liegende Zugeinheiten.

30

Durch die drehzahlvariablen Einzelantriebe an den Zugeinheiten entfällt insbesondere die Linearregisterwalze mit Schrittmotor und zugehöriger Ansteuerelektronik.

Infolge der besonderen Eigenschaften der Regelstrecke ist die Schnittregisterregelung dynamisch schneller als bei der herkömmlichen Lösung mittels Registerwalze, da an die Stelle einer Wegänderung eine Voreilungsänderung der betreffenden Zugeinheit tritt.

5

Die in die Schnittregisterregelstrecke eingehenden Parameter sind weitgehend unabhängig von den Eigenschaften der Rotationsdruckmaschine. Weiterhin lässt sich die Schnittregistergenauigkeit durch das neue Verfahren wesentlich erhöhen.

10

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Laufzeit der Bahnbildpunkte bei einem konstanten Bahnweg verstellt, während nach dem Stand der Technik eine Bahnlängenänderung bei konstanter Bahngeschwindigkeit vorgenommen wurde.

15

Die Schnittregisterkorrektur erfolgt durch die Verstellung der Voreilung einer nicht druckenden Zugeinheit zwischen dem letzten Druckwerk und dem Messerzylinder. Diese Stellgröße beeinflusst den Schnittregisterfehler, im stationären Betrieb betrachtet, proportional zur Länge der freien Bahn zwischen der eingreifenden, nicht druckenden Zugstelle und der davor liegenden Zugstelle.

20

Die Registerregelstrecke hat infolge der Tatsache, dass nicht ein Winkel oder Weg sondern eine Geschwindigkeit verstellt werden muss, eine um eins niedrigere Ordnung als bei der herkömmlichen Regelung mit Stellwalze. Regelungstechnisch gesehen liegt in guter Näherung eine aperiodische PT2-Strecke vor.

25

Als Registerregler kann daher ein PI-Regler verwendet werden. Es kann zusätzlich eine unterlagerte Bahnspannungsregelung vorgesehen werden.

30

Die Anregelzeit des geschlossenen Registerregelkreises hängt nur von der Summe der kleinen Zeitkonstanten der Register-Regelstrecke ab. Die Bahnzeitkonstante wird entweder durch die Nachstellzeit des PI-Registerreglers kompensiert, oder es werden andere Optimierungskriterien der Regelungstechnik angewendet. Da der Drehzahlregelkreis dynamisch sehr schnell ist, ist die Registerregelung nach dem neuen Verfahren wesentlich schneller als bei der herkömmlichen Lösung mit Registerwalze.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die einzige Figur zeigt eine Vorrichtung zur Regelung des Schnittregisters in einer Rollenrotationsdruckmaschine, wobei beispielhaft die Zugeinheit Z3 als
5 Stellglied benutzt wird.

In der Figur ist der Verlauf einer Bahn 1 von einem letztem Druckwerk 2 über eine Zugeinheit Z1 in Form einer Kühleinheit 3, eine Zugeinheit Z2 vor einer Wendeeinheit 4, eine Zugeinheit Z3 nach der Wendeeinheit 4 und eine Zugeinheit
10 Z4 vor einer Falzeinheit 5 dargestellt. In der Falzeinheit 5 wird die Bahn 1 mittels einer Querschneideinrichtung 6 quer geschnitten, beispielsweise mittels eines Schneidwalzenpaares. Jede Zugeinheit Z1 bis Z4 wird von einem Motor 7.1 bis 7.4 mit zugeordneter Motorregelung angetrieben.

Der Motor 7.3 der Zugeinheit Z3 ist mit dem Ausgang eines Reglers 8 verbunden, auf den eingangsseitig ein Schnittregistersensor 9 geführt ist. Auf den Regler 8 ist außerdem ein weiterer Schnittregistersensor 10 geführt, der an einem Bahnabschnitt angeordnet ist, der sich in Bahnaufrichtung an einer der Zugeinheit Z3 vorgelagerten weiteren Zugeinheit befindet. So könnte der vor der Zugeinheit
20 Z2 befindliche Schnittregistersensor 10 auch am Bahnabschnitt zwischen dem letzten Druckwerk 2 und der Kühleinheit 3 angeordnet sein. Der Regler 8 ist weiterhin mit dem Motor 7.4 der in Bahnaufrichtung der Zugeinheit Z3 nachfolgenden Zugeinheit Z4 zwecks deren Sollwertführung der Voreilung verbunden.

Die Bahn 1 wird in einer Druckmaschine bedruckt und nach dem Verlassen des letzten Druckwerkes 2 auf dem in der Figur vereinfacht dargestellten Weg zur Falzeinheit 5 geführt. Sie durchläuft dabei die als Kühleinheit 3 ausgeführte Zugeinheit Z1, die Zugeinheit Z2 vor der Wendeeinheit 4, die Wendeeinheit 4, die
30 Zugeinheit Z3 nach der Wendeeinheit 4 und die Zugeinheit Z4 vor der Falzeinheit 5. In der Querschneideinrichtung 6 wird die Bahn 1 quergeschnitten, wobei die Bahn 1 mit passendem Schnittregister zugeführt werden muss. Das Schnittregister wird mittels des Reglers 8 geregelt, wobei die Zugeinheit Z3 als Stellglied fungiert. Der Istzustand des Schnittregisters wird mittels des Schnittregistersensors 9, der

auf die Bahn 1 gedruckte Schnittregistermarken abtastet, ermittelt und an den Regler 8 gegeben. Entsprechend der Abweichung vom Sollwert wird der Motor 7.3 hinsichtlich seiner Umfangsgeschwindigkeit verändert. Mittels des Schnittregistersensors 10 wird weiterhin an einem der Zugeinheit Z3 vorgelagerten Bahnabschnitt der Istwert des Schnittregisters ermittelt und ein differenzierender Anteil dem Regler 8 für dessen Vorsteuerung zugeführt. Es wird weiterhin der Stelleingriff des Reglers 8 zur Sollwertführung der Voreilung der Zugeinheit Z4 verwendet. Für den Fall, dass sich weitere Zugeinheiten in Bahnlaufrichtung nach der Zugeinheit Z3 befinden, kann auch für diese der Stelleingriff des Regelkreises 8 zur Sollwertführung der Voreilungen benutzt werden.

Der Regler 8 kann auch derart vorgesteuert werden, dass der Istzustand des Schnittregisters sensorlos mittels eines mathematischen Modells ermittelt und ein differenzierender Anteil abgeleitet und zur Vorsteuerung des Reglers 8 verwendet wird. Diese Variante ist in der Figur dünn und mit Klammerposition 11 eingezeichnet. Der Rechen- und Speichereinheit 11 werden Messwerte, beispielsweise die Voreilung des Kühlwerks 3, die Bahnspannung am Einzugswerk und ggf. weitere oder andere, zugeführt, aus denen anhand des mathematischen Modells der Istzustand des Schnittregisterfehlers errechnet wird.

Der Regelalgorithmus des Reglers 8 enthält weiterhin ein mathematisches Modell derart, dass die auf das Drehmoment des Motors, der das Schnittregister korrigiert, rückwirkende Kräfte der Bahn 1 weitestgehend kompensiert werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Bahn
- 2 Druckwerk
- 3 Kühleinheit
- 4 Wendeeinheit
- 5 Falzeinheit
- 6 Querschneideinrichtung
- 7.1 Motor
- 7.2 Motor
- 7.3 Motor
- 7.4 Motor
- 8 Regler
- 9 Schnittregistersensor
- 10 Schnittregistersensor
- 11 Rechen- und Speichereinheit

- Z1 Zugeinheit
- Z2 Zugeinheit
- Z3 Zugeinheit
- Z4 Zugeinheit

Zusammenfassung:**Verfahren und Vorrichtung zum Regeln des Schnittregisters einer Rollenrotationsdruckmaschine**

5

Um das Schnittregister einer Bahn (1) in einer Rollenrotationsdruckmaschine mit geringem Aufwand zu regeln, wird eine die Bahn (1) transportierende Zugeinrichtung (Z3) hinsichtlich ihrer Umfangsgeschwindigkeit verändert.

10

Figur



Patentansprüche:

1. Verfahren zum Regeln des Schnittregisters einer Rollenrotationsdruckmaschine, bei der eine Bahn (1) nach dem Verlassen des letzten Druckwerkes (2) über in ihrer Voreilung stellbare Zugeinheiten (Z1 bis Z4) zu einer Querschneideinrichtung (6) geführt wird, wobei zur Verstellung des Schnittregisters eine der Zugeinheiten (Z3) hinsichtlich ihrer Umfangsgeschwindigkeit verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Motor (7.3) der Zugeinheit (Z3) mittels eines Reglers (8) hinsichtlich seiner Drehzahl geregelt wird und der Istwert des Schnittregisters von einem Schrittsensorsensor (9) aufgenommen, dem Regler (8) zugeführt und mit dem Schnittregister-Sollwert verglichen wird.
3. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels eines weiteren Schnittregistersensors (10) an einem Bahnabschnitt, der an einer der in Bahnaufrichtung der Zugeinheit (Z3) vorgelagerten weiteren Zugeinheiten (Z2) angeordnet ist, ein Istwert des Schnittregisters ermittelt und als differenzierender Anteil abgeleitet und damit der Regler (8) vorgesteuert wird.
4. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Istzustand des Schnittregisters mittels eines mathematischen Modells ermittelt und ein differenzierender Anteil abgeleitet und damit der Regler (8) vorgesteuert wird.
5. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem Stelleingriff des Reglers (8) bei in Bahnaufrichtung der Zugeinheit (Z3) nachfolgenden Zugeinheiten (Z4) Sollwertführungen der Voreilungen vorgenommen werden.

6. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die auf das Drehmoment des Motors (7.3) rückwirkenden Kräfte der Bahn (1) durch einen geeigneten Algorithmus im Regler (8) weitestgehend kompensiert werden.

5

7. Vorrichtung zur Regelung des Schnittregisters einer Rollenrotationsdruckmaschine, wobei eine Bahn (1) nach dem Verlassen des letzten Druckwerkes (2) über in ihrer Voreilung stellbare Zugeinheiten (Z1 bis Z4) zu einer Querschneideinrichtung (6) geführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Motor (7.3) einer Zugeinheit (Z3) mit dem Ausgang eines die Geschwindigkeit regelnden Reglers (8) verbunden ist, auf den eingangsseitig ein Schnittregistersensor (9) geführt ist.

10

8. Vorrichtung zur Regelung des Schnittregisters, insbesondere nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Vorsteuerung des Reglers (8) auf diesen ein weiterer Schnittregistersensor (10) geführt ist, der an einem Bahnabschnitt angeordnet ist, der sich in Bahnaufrichtung an einer der Zugeinheit (Z3) vorgelagerten weiteren Zugeinheit (Z2) befindet.

15

9. Vorrichtung zur Regelung des Schnittregisters, insbesondere nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Vorsteuerung dem Regler (8) eine Rechen- und Speichereinheit (11) aufgeschaltet ist, mittels der nach einem mathematischem Modell der Istzustand des Schnittregisters errechenbar ist.

20

10. Vorrichtung zur Regelung des Schnittregisters, insbesondere nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Regler (8) zur Sollwertführung der Voreilungen mit den Motoren (7.4) von in Bahnaufrichtung der Zugeinheit (Z3) nachfolgenden Zugeinheiten (Z4) verbunden ist.

25

11. Vorrichtung zur Regelung des Schnittregisters, insbesondere nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Regler (8) einen Algorithmus enthält, mit dem die auf das Drehmoment des Motors (7.3) rückwirkenden Kräfte der Bahn (1) weitestgehend kompensiert werden.

30

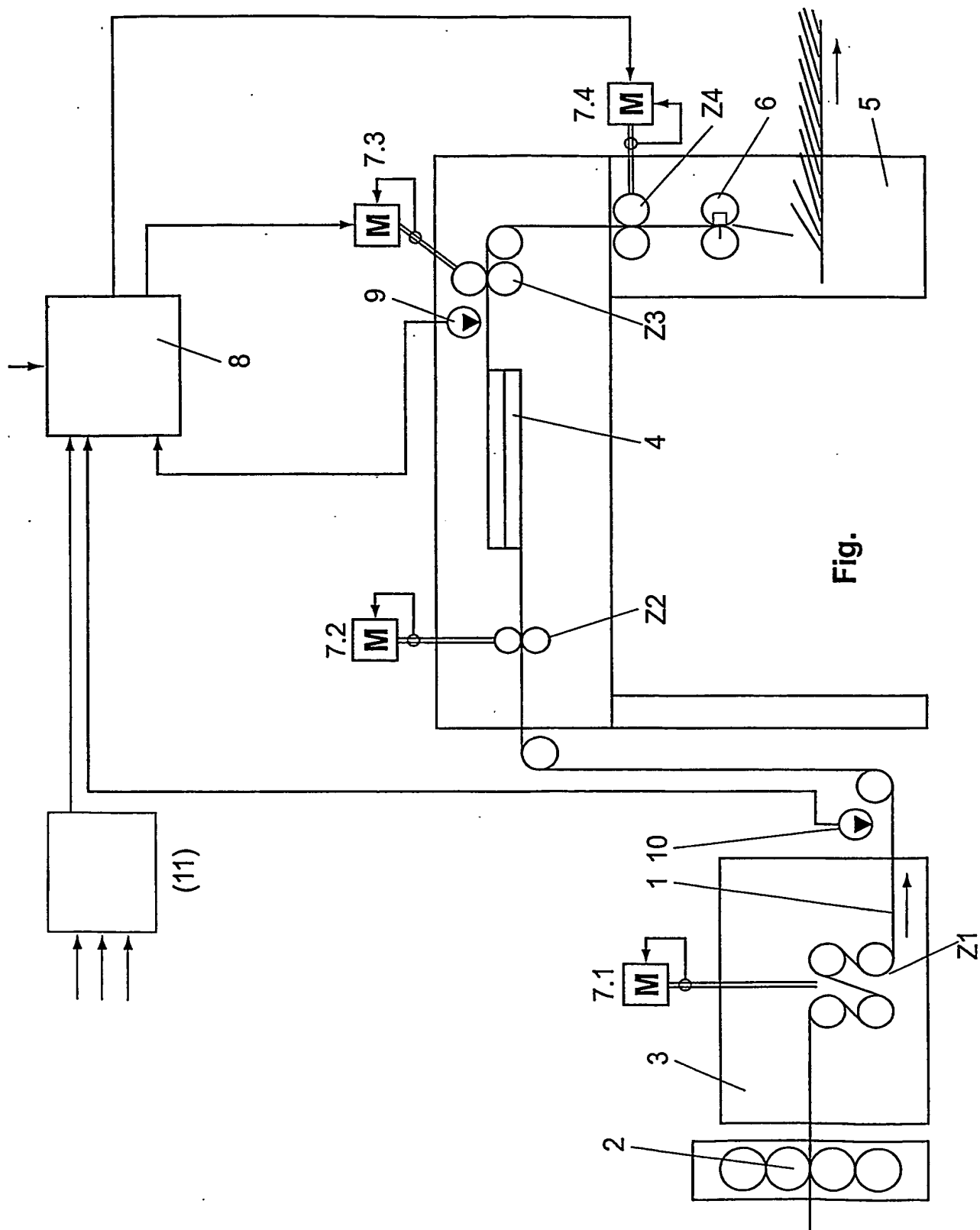


Fig.